

EFEK SALEP CAMPURAN BIJI KELENGKENG (*DIMOCARPUS LONGAN LOUR*), MINYAK ZAITUN DAN LILIN LEBAH TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA BAKAR PADA TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR

¹LUKMAN HAKIM ROMA MORA SIREGAR, ²ILHAM HARIAJI
^{1,2}UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
¹lukmansrg29@gmail.com

ABSTRACT

Burns is defined as type of injury to skin and cause the loss of barriers to fight infection. If not treated properly, burns can be life-threatening. Longan seeds, olive oil and beeswax, which have potential to help the healing process of burns. To know the effect of ointment mixture of longan seeds, olive oil and beeswax to healing burns in white male wistar rats. This research is an experimental posttest-only control-group design with a total sampling of 15 rats, and divided into two groups; given ointment (S) and without ointment (TS). Data will be analyzed by T-Independent and Mann-Whitney test. Average of the reduction diameter (S=2.64%, TS=8.28%), percentage of healings (S=88.62%, TS=65.42%), and time of healing (S=16 days, TS=23 days). The analysis of the data obtained $p=0.00$. There are significant differences in the reduction in burns diameter, percentage of burns healing and time of burns healing in two groups. Group S have a better healing effect on burns than group TS.

Keywords : Longan Seed, Beeswax, Burns, Olive Oil

PENDAHULUAN

Luka bakar adalah kerusakan yang terjadi pada kulit dan menyebabkan hilangnya barrier untuk melawan infeksi. Luka bakar disebabkan oleh kontak dengan sumber panas seperti api, air panas, bahan kimia, listrik dan radiasi yang mengakibatkan kerusakan atau kehilangan jaringan tubuh. Berdasarkan tingkat keparahannya, luka bakar diklasifikasikan sebagai tingkat pertama, tingkat kedua dan tingkat ketiga. Luka bakar tingkat dua mempengaruhi epidermis dan hipodermis, dengan demikian meningkatkan kerentanan terhadap infeksi luka bakar tingkat dua. Ini merupakan proses rumit yang meliputi peradangan, reepitelisasi, granulasi, neovaskularisasi dan kontraksi luka, serta membutuhkan efek kolaboratif dari berbagai jaringan dan sel-sel. Radikal bebas yang dihasilkan di tempat cedera, menghambat proses penyembuhan. Jika tidak ditatalaksana dengan baik luka bakar dapat mengancam jiwa dan menyebabkan sepsis. Sepsis adalah disfungsi organ yang mengancam jiwa yang disebabkan oleh disregulasi respon tubuh terhadap infeksi. Sepsis adalah penyebab utama kematian yaitu sekitar 50-60% dari total kasus luka bakar. Dewasa ini tren pengobatan dengan herbal sangat diminati dan sebagai tujuan alternatif masyarakat untuk berobat. Pada negara-negara maju maupun berkembang banyak dilakukan penelitian untuk membuktikan khasiat herbal, salah satunya di Indonesia yang merupakan negara yang kaya akan tanaman herbal dan produksi alam yang berlimpah. Banyak tanaman herbal yang dapat dijadikan obat yang bertindak sebagai agen penyembuhan luka karena terdapat konstituen seperti alkaloid, minyak atsiri, flavonoid, tanin, terpenoid, saponin, asam lemak dan senyawa fenolik, yang semuanya dianggap sebagai antioksidan dan telah terbukti meningkatkan penyembuhan luka. Buah kelengkeng (*Dimocarpus longan Lour*) merupakan salah satu jenis buah-buahan yang tumbuh dengan sangat baik di Indonesia. Berdasarkan beberapa penelitian ilmiah, biji kelengkeng mengandung senyawa fenolik seperti corilagin, asam galat, dan asam ellagat sebagai antiplasmodial, antimikroba, antioksidan, antiinflamasi dan senyawa pencegah kanker. Beberapa penelitian juga mengindikasikan bahwa asam galat dan asam ellagat ini mempunyai manfaat yang penting bagi kesehatan. Sifat antioksidan asam galat dan asam ellagat yang terdapat pada biji kelengkeng menunjukkan adanya hambatan yang signifikan terhadap produksi NO yang berperan dalam terjadinya kerusakan jaringan. Selain itu senyawa fenolik yang terdapat pada kulit buah dan biji kelengkeng ini dapat mencegah terjadinya infeksi sekunder pada daerah luka yang berpengaruh pada proses penyembuhan.

Selain itu, lilin lebah merupakan herbal yang mengandung senyawa *flavonoid* yang berguna sebagai antimikroba yang dapat menghambat mikroorganisme patogen dan juga merupakan herbal yang terbukti menyembuhkan luka bakar.

Minyak zaitun juga merupakan herbal yang mengandung *flavonoid apigenin, luteolin, chryseriol* dan *derivatnya*. Fenol dan triterpen yang terkandung dalam minyak zaitun dapat mencegah / menangkal penyakit neurodegeneratif akut dan kronis. Selain itu, juga mengandung omega-9 dan 3 yang berfungsi sebagai anti inflamasi. Terbukti bahwa emulsi nutrisi parenteral omega 3 yang diperkaya omega 9 dari minyak zaitun (80 %) mampu menurunkan mediator inflamasi.

Berdasarkan kandungan yang terdapat pada biji kelengkeng, minyak zaitun dan lilin lebah, maka peneliti tertarik untuk memanfaatkannya sebagai bahan dasar pembuatan salep dengan harapan salep tersebut dapat berpotensi terhadap penyembuhan luka bakar dengan menggunakan hewan coba tikus.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian menggunakan *eksperimental post test only control group design*. Tempat Penelitian dilakukan di Unit Pengelolaan Hewan Laboratorium Bagian Farmakologi dan Terapi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Waktu Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-Mei 2019. Populasi pada penelitian ini adalah adalah galur wistar. Sampel penelitian diambil dengan metode *convenience sampling*, menggunakan *total sampling* sebanyak 15 ekor. Galur Wistar dibagi menjadi dua kelompok; kelompok I diberikan salep (9 ekor) dan kelompok II tanpa salep (7 ekor). Adapun kriteria Inklusi dan eksklusi dalam penelitian ini adalah :

1. Kriteria Inklusi
 - a. Berusia sekitar 2-3 bulan.
 - b. Berat badan 200-250 gr.
 - c. Tikus dengan kondisi aktif dan sehat.
 - d. Tikus belum pernah digunakan sebagai sampel penelitian sebelumnya.
 - e. Tidak terdapat kelainan anatomis.

2. Kriteria Eksklusi
 - a. Tikus yang sakit (penampakan rambut kusam, rontok atau botak dan aktivitas kurang atau tidak aktif, keluarnya eksudat yang tidak normal dari mata, mulut, anus atau genital).
 - b. Tikus yang mengalami penurunan berat badan >10% setelah pemberian salep.
 - c. Tikus yang mati tiba-tiba saat adaptasi.

Data dalam penelitian ini menggunakan data primer yang diukur langsung pada subjek yang akan diteliti. Pengukuran dinilai berdasarkan ke-pegecilan diameter, persentase kesembuhan dan waktu penyembuhan luka bakar. Data dikumpulkan dan dikelola dengan menganalisis data yang dilakukan secara statistik dengan uji *T-independent*. Terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan *Kolmogorov-simirnov* dan uji homogenitas. Jika data tersebar normal dan homogen maka dilakukan dengan uji *T-independent*, jika data tidak tersebar normal maka diuji dengan *Mann-Whitney*. Uji *T-independent* dengan derajat kemaknaan yang dipakai adalah ($\alpha=0,05$), sehingga bila $p<\alpha$ maka hasil perhitungan statistik bermakna dan bila $p>\alpha$ maka hasil perhitungan statistik tidak bermakna.

HASIL

Diameter Luka


Salah satu cara untuk mengamati efek penyembuhan luka bakar terhadap objek penelitian yakni dengan cara mengukur diameter luka menggunakan program *Macbiophotonic Image J*. Prinsip kerja dari program ini adalah menentukan dan mengkuantifikasi diameter perlukaan.

Tabel 1. Data Diameter Luka Bakar Pada Hari Ke-30

Kelompok Perlakuan	Nomor Sampel	Diameter Luka Bakar Pada Hari Ke-30 (mm)
Diberikan Salep	1	2,9
	2	2,02
	3	2,64
	4	2,68
	5	2,9
	6	2,2
	7	3,1
	8	2,72
Tidak Diberikan Salep	9	8,28
	10	8,34
	11	8,25
	12	8,41
	13	8,02
	14	8,62
	15	8,05

Berdasarkan tabel di atas, hasil pengamatan diameter luka pada hari ke-30 pada kelompok diberi salep menunjukkan pengecilan diameter luka lebih besar bila dibandingkan yang tidak diberi salep.

Tabel 2. Proses Penyembuhan Luka

H	Diberi Salep	Tidak Diberi Salep	H	Diberi Salep	Tidak Diberi Salep
1			21		
9			26		
17			30		

Berdasarkan tabel di atas, proses penyembuhan luka pada kelompok diberi salep menunjukkan pengecilan diameter luka lebih besar dibandingkan yang tanpa salep seiring bertambahnya hari.

Uji Normalitas

Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 15 sampel (kurang dari 50), sehingga uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro-wilk*.

Tabel 3. Uji Normalitas Diameter Luka

Kelompok Perlakuan	Nilai Signifikan (ρ)
Diberikan Salep	0,374
Tidak Diberikan Salep	0,767

Berdasarkan tabel di atas, data diameter luka pada masing-masing kelompok memberikan hasil uji normalitas dengan nilai signifikan $p > 0,05$ yang menunjukkan bahwa sebaran data diameter luka pada kedua kelompok perlakuan adalah normal.

Analisis Univariat

Tabel 4. Uji Analisis Univariat Diameter Luka Dengan Sebaran Data Normal

	Kelompok Perlakuan	Rerata (%)	Standar Deviasi
Diameter Hari Ke-30	Diberikan Salep	2,6450	0,3650
	Tidak Diberikan Salep	8,2814	0,2071

Analisis univariat melihat ukuran pemusatan dan penyebaran data. Berdasarkan tabel di atas, rata-rata kelompok diberi salep menunjukkan pengecilan diameter lebih besar dibandingkan dengan kelompok tidak diberi salep.

Analisis Bivariat

Sebelumnya dilakukan uji homogenitas data Levene's statistic test untuk melihat distribusi varian data pada kelompok percobaan.

Tabel 5. Uji Homogenitas Levene's Statistic Test Diameter Luka

Variabel	Nilai Signifikan (ρ)
Diameter Luka	0,242

Data hasil uji homogenitas memiliki nilai $p > 0,05$ menunjukkan bahwa varian data pada kedua kelompok percobaan adalah sama. Dari uji normalitas dan homogenitas didapatkan nilai signifikan $p > 0,05$, menunjukkan data normal dan homogen serta memenuhi syarat untuk dilanjutkan ke uji parametrik yaitu *Independent t-test* dengan skala ukur rasio.

Tabel 6. Uji Independent t-Test Diameter Luka

Kelompok Perlakuan	Nilai Signifikan (ρ)
Diberikan Salep	0,000
Tidak Diberikan Salep	0,000

Hasil uji *Independent t-test* menunjukkan nilai $p < 0,05$, menunjukkan terdapat perbedaan bermakna dari pengecilan diameter luka pada kelompok perlakuan diberi salep dan tanpa salep.

Persentase Kesembuhan Luka

Tabel 7. Data Persentase Kesembuhan Luka

Kelompok Perlakuan	Nomor Sampel	Diameter Luka Bakar Pada Hari Ke-30 (mm)	Persentase Kesembuhan Luka (%)
Diberikan Salep	1	2,9	87,91
	2	2,02	91,58
	3	2,64	89
	4	2,68	88,83
	5	2,9	87,91

	6	2,2	90,83
	7	3,1	87,08
	8	2,72	88,67
Tidak Diberikan Salep	9	8,28	65,5
	10	8,34	65,25
	11	8,25	65,625
	12	8,41	64,95
	13	8,02	66,58
	14	8,62	64,08
	15	8,05	66,45

Hasil data yang telah dikuantifikasi menggunakan program *Macbiophotonic Image J*, dibuat dalam bentuk persen (%) yang digunakan untuk mengetahui persentase peningkatan kesembuhan luka. Persentase kesembuhan luka menunjukkan adanya perbedaan kelompok diberi salep mengalami penyembuhan luka lebih cepat dibandingkan yang tidak diberi salep.

Uji Normalitas

Tabel 8. Uji Normalitas Persentase Kesembuhan Luka

Kelompok Perlakuan	Nilai Signifikan (ρ)
Diberikan Salep	0,139
Tidak Diberikan Salep	0,609

Berdasarkan tabel di atas, hasil uji normalitas memiliki nilai $\rho > 0,05$ menunjukkan bahwa sebaran data persentase kesembuhan luka pada kedua kelompok adalah terdistribusi normal.

Analisis Univariat

Tabel 9. Uji Analisis Univariat Persentase Kesembuhan Luka

	Kelompok Perlakuan	Rerata (%)	Standar Deviasi
Persentase Kesembuhan Luka	Diberikan Salep	88,625	1,685
	Tidak Diberikan Salep	65,428	0,975

Berdasarkan tabel di atas, rata-rata kelompok diberi salep menunjukkan persentase kesembuhan luka lebih besar dibandingkan kelompok tanpa salep.

Analisis Bivariat

Tabel 10. Uji Homogenitas *Levene's Statistic Test* Persentase Kesembuhan Luka

Variabel	Nilai Signifikan (ρ)
Persentase Kesembuhan Luka	0,242

Data hasil uji homogenitas memiliki nilai $\rho > 0,05$ menunjukkan varian data pada kedua kelompok percobaan adalah sama.

Tabel 11. Uji *Independent t-Test* Persentase Kesembuhan Luka

Kelompok Perlakuan	Nilai Signifikan (ρ)
Diberikan Salep	0,000
Tidak Diberikan Salep	0,000

Data hasil uji *Independent t-test* memiliki nilai $p < 0,05$ menunjukkan perbedaan bermakna dari per-sentase kesembuhan luka pada kelompok perlakuan.

Waktu Penyembuhan

Tabel 12. Waktu Penyembuhan Luka Bakar ($D \geq 10\text{mm}$)

Kelompok Perlakuan	Nomor Sampel	Waktu Penyembuhan Luka Bakar Dengan Diameter $\geq 10\text{mm}$
Diberikan Salep	1	16 hari
	2	15 hari
	3	16 hari
	4	16 hari
	5	17 hari
	6	16 hari
	7	17 hari
	8	16 hari
Tidak Diberikan Salep	9	23 hari
	10	24 hari
	11	23 hari
	12	24 hari
	13	23 hari
	14	25 hari
	15	23 hari

Berdasarkan tabel diatas, waktu penyembuhan luka bakar dengan diameter $\pm 10\text{mm}$ menunjukkan kelompok diberi salep lebih cepat dibandingkan dengan yang tidak diberi salep.

Uji Normalitas

Tabel 13. Uji Normalitas Waktu Penyembuhan Luka

Kelompok Perlakuan	Nilai Signifikan (ρ)
Diberikan Salep	0,037
Tidak Diberikan Salep	0,020

Berdasarkan tabel di atas, hasil uji normalitas memiliki nilai $p < 0,05$ menunjukkan bahwa sebaran data waktu penyembuhan luka pada kedua kelompok adalah tidak terdistribusi normal.

Analisis Univariat

Data persentase waktu penyembuhan luka memiliki sebaran data yang tidak normal sehingga ukuran pemusatan data yang digunakan adalah median dan ukuran penyebaran data adalah minimum-maksimum.

Tabel 14. Uji Analisis Univariat Waktu Penyembuhan Luka

Kelompok Perlakuan	Median (Hari)	Min	Maks
Diberikan Salep	16	15	17
Tidak Diberikan Salep	23	23	25

Berdasarkan tabel di atas, rata-rata kelompok diberi salep menunjukkan waktu penyembuhan luka lebih cepat dibandingkan kelompok tidak diberi salep.

Analisis Bivariat

Tabel 15. Uji *Mann-Whitney* Waktu Penyembuhan Luka

Variabel	Nilai Signifikan (p)
Waktu Penyembuhan Luka	0,000

Berdasarkan tabel di atas, hasil uji *Mann-Whitney* memiliki nilai $p < 0,05$ yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan waktu penyembuhan luka yang bermakna pada kedua kelompok.

PEMBAHASAN

Luka bakar merupakan suatu bentuk trauma pada kulit maupun jaringan lainnya yang disebabkan oleh kontak terhadap panas atau pajanan akut lain baik secara langsung maupun tidak langsung. Beberapa hal yang dapat menyebabkan luka bakar antara lain adalah cairan panas, benda panas, api, radiasi, bahan radioaktif, sengatan listrik, dan bahan kimia berbahaya. Proses penyembuhan luka merupakan hal biologis yang terjadi sebagai upaya tubuh untuk memperbaiki jaringan yang mengalami kerusakan. Proses penyembuhan luka terdiri atas tiga fase yaitu fase inflamasi yang dibagi menjadi *early inflammation* (fase haemostasis) dan *late inflammation*, fase proliferasi, dan remodeling atau fase maturasi. Setiap fase berperan penting dalam proses perbaikan jaringan yang rusak akibat luka bakar. Penyembuhan luka bakar merupakan proses yang dinamis dan tidak terjadi secara linear, sehingga fase-fase tersebut dapat berlangsung secara tumpang tindih menyesuaikan dengan lingkungan intrinsik dan ekstrinsik luka. Fase yang sering berlangsung secara tumpang tindih adalah fase inflamasi dan proliferasi. Pada penelitian ini dilakukan percobaan untuk melihat efek penyembuhan luka pada hewan coba yang sebelumnya telah diinduksi luka bakar derajat II. Hewan coba dibagi dua kelompok yaitu diberi salep dan tidak diberi salep. Efek penyembuhan luka diamati menggunakan dua parameter yaitu pengecilan diameter luka sekaligus persentase kesembuhan luka dan waktu penyembuhan luka. Waktu penyembuhan luka merupakan waktu yang dibutuhkan untuk memperbaiki jaringan yang rusak sampai terjadi penutupan seluruh bagian luka oleh jaringan yang baru. Penyembuhan luka dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain oksigenasi jaringan, infeksi, umur, hormon, tingkat stres, dan nutrisi. Pada analisis univariat, hasil rerata diameter luka kelompok yang diberi salep adalah 2,65 % dan yang tidak diberi salep 8,28 %, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelompok perlakuan yang diberi salep memiliki efek pengecilan diameter luka lebih besar bila dibandingkan dengan tidak diberi salep. Pada analisis bivariat persentase pengecilan diameter luka pada kedua kelompok percobaan menggunakan uji analisis *Independent t-test*, yang menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna kedua kelompok ($p < 0,05$) terhadap persentase pengecilan diameter luka. Pada analisis univariat, hasil rerata persentase kesembuhan luka dilihat dari diameter luka pada kelompok perlakuan diberi salep adalah 88,63 % dan tidak diberi salep adalah 65,43 %, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelompok perlakuan diberi salep memiliki efek persentase kesembuhan luka yang lebih besar bila dibandingkan dengan tidak diberi salep. Pada analisis bivariat persentase kesembuhan luka pada kedua kelompok menggunakan uji analisis *Independent t-test*, yang menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada kedua kelompok ($p < 0,05$) terhadap persentase peningkatan kesembuhan luka.

Pada analisis univariat, hasil median waktu penyembuhan kelompok yang diberi salep adalah 16 hari dan yang tidak diberi salep 23 hari, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelompok diberi salep memiliki efek waktu yang lebih cepat bila dibandingkan dengan yang tidak diberi salep. Pada analisis bivariat, hasil uji *Mann-Whitney* pada kedua kelompok memiliki nilai $p < 0,05$, yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan waktu penyembuhan luka yang bermakna pada kedua kelompok

perlakuan. Dari penelitian ini didapatkan bahwa salep campuran biji kelengkeng minyak zaitun dan lilin lebah merupakan salah satu terapi yang memiliki efek yang cukup baik terhadap penyembuhan luka bakar pada tikus. Hal ini dikarenakan beberapa kandungan senyawa yang terdapat di dalam salep memiliki efek dalam membantu proses penyembuhan luka. Hal ini dikarenakan sejalan dengan beberapa penelitian ilmiah, seperti penelitian yang dilakukan oleh Lei Zhao *et al.* yang menyatakan bahwa Longan (*Dimocarpus longan* Lour.) mengandung senyawa corilagin dan ellagic yang memiliki aktivitas antioksidan dan antimikroba dan juga senyawa fenolik yang berkontribusi untuk pengobatan dalam penyembuhan luka bakar derajat dua pada tikus. Penelitian lain juga mengatakan bahwa biji kelengkeng mengandung senyawa fenolik seperti corilagin, asam galat, dan asam ellagat sebagai antiplasmodial, antimikroba, antioksidan, anti-inflamasi dan senyawa pencegah kanker. Sifat antioksidan asam galat dan asam ellagat yang terdapat pada biji kelengkeng menunjukkan adanya hambatan yang signifikan terhadap produksi NO yang berperan dalam terjadinya kerusakan jaringan. Selain itu senyawa fenolik yang terdapat pada kulit buah dan biji kelengkeng ini dapat mencegah terjadinya infeksi sekunder pada daerah luka yang berpengaruh pada proses penyembuhan. Selain itu, lilin lebah merupakan herbal yang mengandung senyawa *flavonoid* yang berguna sebagai antimikroba yang dapat menghambat mikroorganisme patogen dan juga merupakan herbal yang terbukti menyembuhkan luka bakar. Minyak zaitun juga merupakan herbal yang mengandung *flavonoid apigenin, luteolin, chryseriol* dan *derivatnya*. Fenol dan triterpen yang terkandung dalam minyak zaitun dapat mencegah / menangkal penyakit neurodegeneratif akut dan kronis. Selain itu, juga mengandung omega-9 dan 3 yang berfungsi sebagai anti inflamasi. Terbukti bahwa emulsi nutrisi parenteral omega 3 yang diperkaya omega 9 dari minyak zaitun (80 %) mampu menurunkan mediator inflamasi.

KESIMPULAN

1. Terdapat kelompok diberi salep memiliki efek pengecilan diameter dan persentase kesembuhan luka lebih besar dibandingkan kelompok tidak diberi salep. Dimana terdapat perbedaan rerata diameter dan persentase kesembuhan luka bakar derajat II yang bermakna; nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$).
2. Terdapat kelompok diberi salep memiliki efek waktu yang lebih cepat dibandingkan kelompok tidak diberi salep. Dimana terdapat perbedaan waktu penyembuhan luka bakar derajat II yang bermakna, dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$).

SARAN

1. Diharapkan peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek salep campuran biji kelengkeng, minyak zaitun dan lilin lebah terhadap kondisi patologis lainnya yang membutuhkan regimen terapi yang dapat mempercepat proses penyembuhan dan dengan sampel yang lebih banyak agar data dapat lebih akurat.
2. Diharapkan peneliti selanjutnya dapat memperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi penelitian agar hasil yang diperoleh terhindar dari bias.
3. Diharapkan institusi kesehatan dan pendidikan dapat meningkatkan ketertarikan dan mengembangkan penelitian mengenai efek salep campuran biji kelengkeng minyak zaitun dan lilin lebah serta dapat memberikan wawasan dan informasi yang bermanfaat.
4. Diharapkan masyarakat dapat menambah informasi dan wawasan bermanfaat serta dapat menerapkan salep campuran biji kelengkeng minyak zaitun dan lilin lebah sebagai alternatif pengobatan dan dapat mengurangi limbah organik di lingkungan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Moenadjat. Luka Bakar Masalah Dan Tatalaksana. 4th ed. Moenadjat, ed. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2014.

Zhao L, Wang K, Li W, Soteyome T, Xiao H, Hu Z. Protective Effects Of Polyphenolic Extracts From Longan Seeds Promote Healing Of Deep Second-Degree Burn In Mice. *Food Funct.* 2019;10(3):1433-1443. doi:10.1039/c8fo02330a

Susilawati, Mohammad Khafid, Tiarisna HN, Narendra K W, Chusnul, Chotimah. Potensi Kulit dan Biji Kelengkeng (*Euphoria longan*) sebagai Gel Topikal untuk Mempercepat Penyembuhan Luka pasca Ekstraksi Gigi. *Berk Ilm Mahasiswa Kedokteran Gigi Indonesia.* 2013;1.

Hermayasari AD, Harlia E, Marlina ET. Pengaruh Lilin Sarang Lebah Sebagai Edible Coating Pada Dendeng Sapi Giling Terhadap Jumlah Bakteri Total Dan Staphylococcus Aureus. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. 2015.

Angeloni C, Malaguti M, Cristina MB, Hrelia S. Bioactivity of Olive Oil Phenols in Neuroprotection. International Journal of Molecular Science. MDPI. 2017:1-27. doi:10.3390/ijms18112230

Soebahar ME, Firmansyah RA, Daenuri AE. Mengungkap Rahasia Buah Kurma Dan Zaitun Dari Petunjuk Hadits Dan Penjelasan Sains. Ulul Albab. Volume 16. No. 2. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan dan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. 2015.

Guo S, Dipietro LA. Factors Affecting Wound Healing. Journal Of Dental Research. International and American Associations for Dental Research. Vol 89. No 3. 2010:219-229.

Leaper DJ, Harding KG. Wounds: Biology and Management. OUP Oxford University Press. 1998.

Rowan MP, et al. Burn Wound Healing And Treatment: Review And Advancements. Biomed Central. Critical Care. Vol 19. No 1. 2015:243-54.